

19



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 681 758 A5

51 Int. Cl.⁶: H 05 K 3/00
B 32 B 31/24
B 32 B 15/08

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 612/91

73 Inhaber:
Dyconex Patente AG c/o Heinze + Co., Zug

22 Anmeldungsdatum: 28.02.1991

72 Erfinder:
Schmidt, Walter, Dr., Zürich
Martinelli, Marco, Neftenbach

24 Patent erteilt: 14.05.1993

45 Patentschrift
veröffentlicht: 14.05.1993

74 Vertreter:
Frei Patentanwaltsbüro, Zürich

54 Verfahren zur Herstellung von Löchern in einer beidseitig beschichteten Kunststoffolie und nach dem Verfahren hergestellte Kunststoffolie mit Löchern.

57 Wird ein Ätzverfahren, vorzugsweise ein Plasmaätzverfahren für die Herstellung von Löchern (5) in beidseitig beschichteten Kunststoffolien (1) verwendet, so kann eine Vielzahl von sehr kleinen Löchern schnell und präzise auch auf Bandanlagen hergestellt werden.

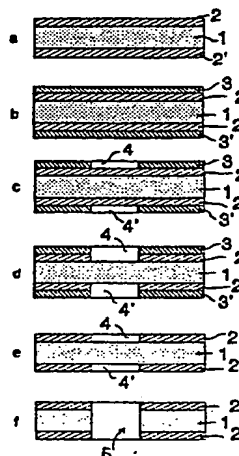


Fig. 1 und 2 ein Verfahren zur Lochung einer beidseitig mit Metallschichten versehenen Kunststoffolie,

Fig. 3 ein Verfahren zur Lochung einer unbeschichteten Kunststoffolie mittels Photolack,

Fig. 4 ein Verfahren zur Herstellung von Löchern in Kunststoffolien auf Bandanlagen.

Fig. 1a bis 1f und Fig. 2a bis 2f zeigen die verschiedenen Stufen eines Verfahrens zur Lochung einer beidseitig mit Metallschichten versehenen Kunststoffolie. Da die Lochung mit den gleichen Verfahrensschritten erfolgt, werden die einzelnen Schritte im wesentlichen nur anhand von Fig. 1a bis 1f erklärt.

Fig. 1a zeigt in nicht massstabsgetreuer Darstellung eine beschichtete Kunststoffolie 1, beispielsweise aus Polyimid von 25 µm Dicke. Die Kunststoffolie 1 ist beidseitig mit einer Schicht 2, 2' aus Metall, beispielsweise Kupfer von 12 µm Dicke, bedeckt. Solche Schichten aus Metall können mit einem bekannten elektrolytischen Verfahren, durch Auflaminieren oder mit einer Sputter-Technik aufgebracht werden.

Fig. 1b zeigt die Kunststoffolie 1 nach dem Aufbringen je einer Schicht 3, 3' aus Photoresist oder Photolack auf der Metallschicht 2, 2'. Das Aufbringen dieser Schicht 3, 3' kann auf an sich bekannte Weise z.B. mit einem Rollercoater und einem Durchlaufofen erfolgen.

Fig. 1c zeigt die Kunststoffolie 1 nach einer Belichtung und Entwicklung der Schichten 3, 3' aus Photoresist mit dem gewünschten Lochbildmuster. In einem solchen Prozess wird das Lochbildmuster über beidseitig der Kunststoffolie 1 angebrachte, nicht gezeigte Photovorlagen in Form von Filmen oder von geätzten Metallmasken auf die Schichten 3, 3' aus Photoresist belichtet und diese anschliessend entwickelt. Letztere weisen dann Ausnehmungen 4, 4' an jenen Stellen auf, an denen Löcher entstehen sollen. In einer häufigen Anwendung soll die Kunststoffolie 1 mit Durchgangslöchern 5 versehen werden. Hierzu werden, wie gezeigt, zu den Ausnehmungen 4 in der Schicht 3 aus Photoresist an gegenüberliegenden Stellen der beidseitigen Beschichtung der Kunststoffolie 1 gleichgeformte Ausnehmungen 4' in der Schicht 3' angebracht. Das Öffnen der Ausnehmungen 4' kann gleichzeitig mit dem Öffnen der Ausnehmungen 4 erfolgen.

Andere Anwendungen sehen Löcher 6 in der Kunststoffolie vor, d.h. die in einem späteren Verfahrensschritt zu erzeugenden Löcher 6 sollen nur bis zur gegenüberliegenden Schicht 2' aus Metall reichen. In diesen Fällen wird an der betreffenden Stelle in der Schicht 3' keine Ausnehmung 4' angebracht, wie aus Fig. 2c ersichtlich ist.

Fig. 1d zeigt die Kunststoffolie 1 nach einer erfolgten Metallätzung. In einem solchen Prozess wird die Schicht 2, 2' aus Metall auf der Kunststoffolie 1 mit herkömmlichen Metallätzmitteln, so wie sie in der Leiterplatten-Technik verwendet werden, geätzt. Danach weisen auch die Schichten 2, 2' aus Metall Ausnehmungen 4, 4' an jenen Stellen auf, an denen Durchgangslöcher 5 oder Löcher 6 entstehen sollen. Der Zweck der Verfahrensschrit-

te gem. Fig. 1a bis 1d und gemäss Fig. 2a bis 2d ist es also, die beidseitig beschichtete Kunststoffolie 1 an genau den Stellen von der Schicht 2, 2', 3, 3' freizulegen, an denen Durchgangslöcher 5 oder Löcher 6 entstehen sollen. Grundsätzlich kann das Ätzen der Durchgangslöcher 5 oder der Löcher 6 bereits nach diesem Schritt einsetzen.

Fig. 1e zeigt die Kunststoffolie 1 nach der erfolgten Befreiung von den nicht mehr benötigten Schichten 3, 3' aus Photoresist bzw. Photolack. Auch dieser Vorgang kann auf an sich bekannte Weise, z.B. mit einem in der Elektronikindustrie üblichen Photolackstripper, erfolgen. Die Kunststoffolie 1 weist jetzt beidseitig eine strukturierte Metallschicht auf, die dem Lochbildmuster entspricht und die als Ätzresist für den anschliessenden Lochätzprozess dient.

Fig. 1f zeigt die Kunststoffolie 1 nach der erfolgten Ätzung der Durchgangslöcher 5 mit einem nasschemischen oder mit einem Plasmaätzverfahren. Auf diese Weise entstehen gratfreie Durchgangslöcher 5, oder wie in Fig. 2f gezeigt, gratfreie Löcher 6. Wird ein anisotropes, also ein gerichtetes, Plasmaätzverfahren angewendet, so erfolgt die Ätzung praktisch ohne jegliche Unterätzung, d.h. es erfolgt kein unerwünschter seitlicher Abtrag der Kunststoffolie unterhalb des Ätzresists. Zusätzlich ist es auch möglich, dem Plasmaätzvorgang für die Erzeugung der Durchgangslöcher 5 oder der Löcher 6 eine nicht gezeigte Behandlung in einer Lösung vorzuschalten, die dann im Plasmaätzvorgang die Ätzzeit reduziert.

Aus dem beschriebenen Ablauf ist natürlich auch ersichtlich, dass Durchgangslöcher 5 und Löcher 6 – wobei letztere von der einen wie auch von der anderen Seite her eingebracht werden können – ohne weiteres im gleichen Arbeitsgang und auf der gleichen metallbeschichteten Kunststoffolie erstellt werden können.

Eine kupferbeschichtete Kunststoffolie 1, beispielsweise aus Polyimid, kann nach der erfolgten Lochung in einer Bandgalvanik nach den bekannten Verfahren der Leiterplattentechnik verkupfert werden, und dadurch erfolgt gleichzeitig eine Durchkontaktierung der Metallschichten.

Fig. 3a bis 3d zeigt die verschiedenen Stufen eines Verfahrens zur Lochung einer beidseitig mit Photolack versehenen Kunststoffolie. Fig. 3a zeigt in nicht massstabsgetreuer Darstellung eine Kunststoffolie 1, beispielsweise aus Polyimid.

Fig. 3b zeigt die Kunststoffolie 1 nach der erfolgten beidseitigen Bedeckung mit je einer Schicht 3, 3' aus Photoresist bzw. Photolack. Solche Beschichtungen aus Photoresist können mit einer der in der Leiterplattenfabrikation bekannten Techniken aufgebracht werden.

Fig. 3c zeigt die Kunststoffolie 1 nach einer Belichtung und Entwicklung der Schichten 3, 3' mit dem gewünschten Lochmuster. Die Schichten 3, 3' weisen jetzt Ausnehmungen 4, 4' an jenen Stellen auf, an denen Löcher entstehen sollen. Für das Herstellen von Durchgangslöchern 5 werden in der Schicht 3, 3' an gegenüberliegenden Stellen der beidseitigen Beschichtung der Kunststoffolie 1 gleichgeformte Ausnehmungen 4, 4' geschaffen. Auch die-

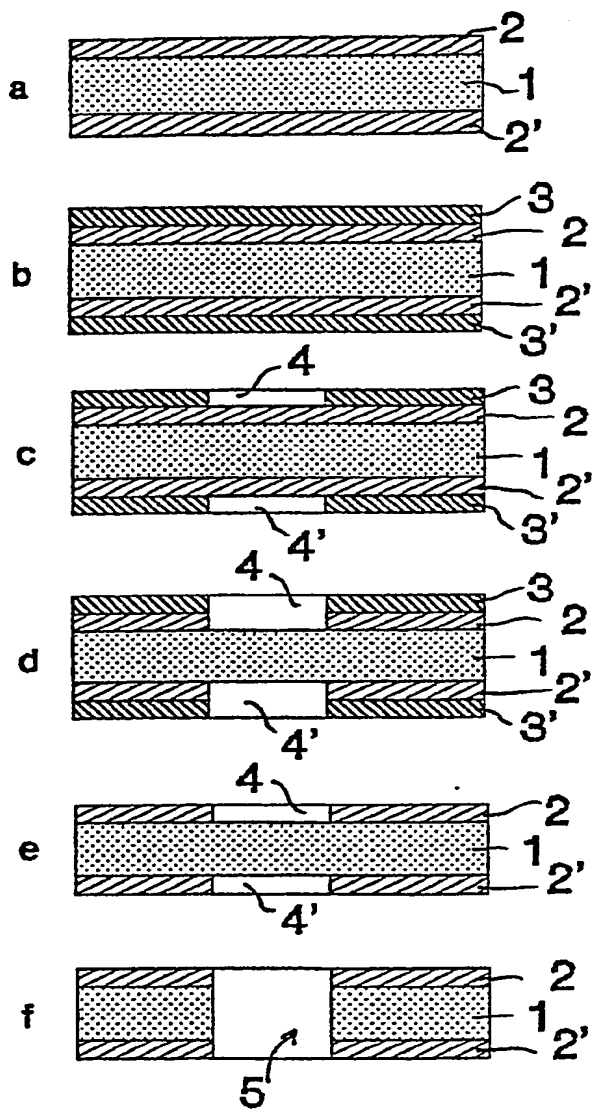


Fig.1

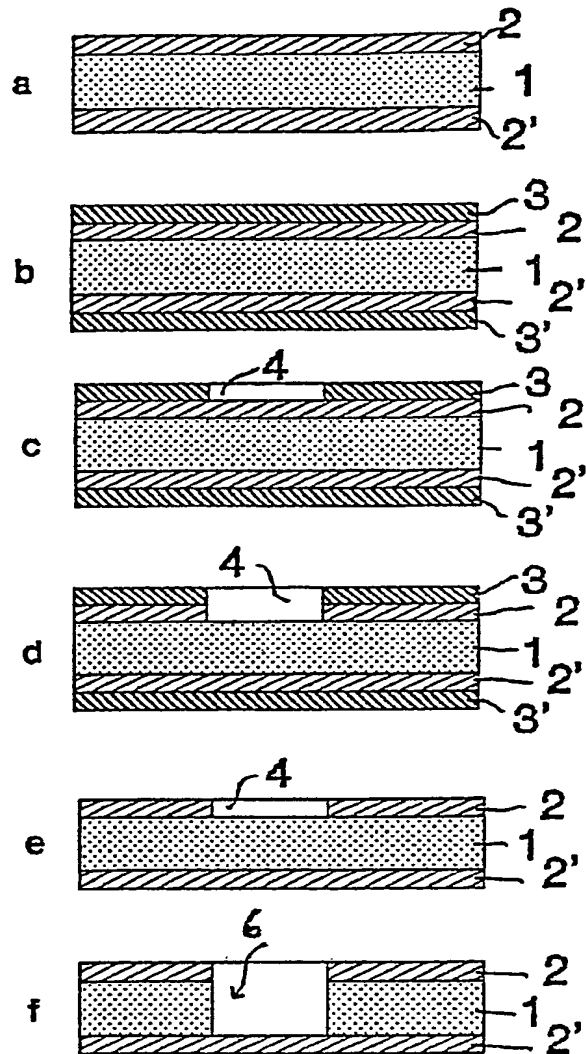


Fig. 2

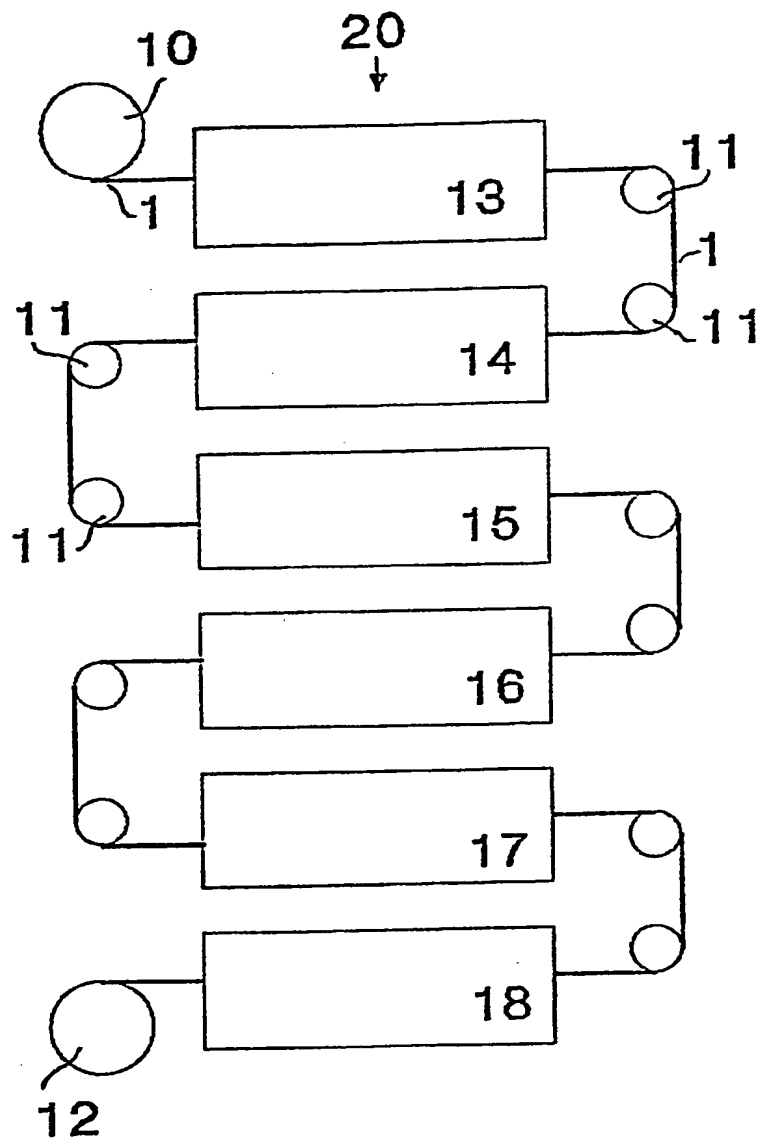


Fig. 4